

SVERIGE

(12) **PATENTSKRIFT**(13) **C2** (11) **504 895**

(19) SE

(51) Internationell klass⁶
F16K 3/26, 27/04
**PATENT- OCH
REGISTRERINGSVERKET**

(45) Patent meddelat 1997-05-20
 (41) Ansökan allmänt tillgänglig 1997-05-20
 (22) Patentansökan inkom 1996-07-04
 (24) Löpdag 1996-07-04
 (62) Stamansökans nummer
 (86) Internationell ingivningsdag
 (86) Ingivningsdag för ansökan om europeisk patent
 (83) Deposition av mikroorganism

(21) Patentansöknings-
nummer **9602635-6**

Ansökan inkommen som:

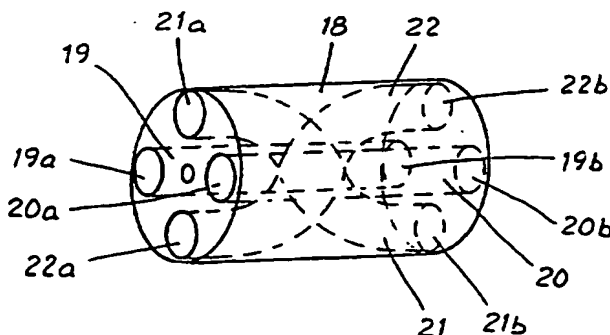
- ☒ svensk patentansökan
☐ fullföljd internationell patentansökan med nummer
☐ omvandlad europeisk patentansökan med nummer

(30) Prioritetsuppgifter

- (73) PATENTHAVARE Ralf Blomgren, Älgvägen 13 239 34 Skanör SE
 (72) UPPFINNARE Ralf Blomgren, Skanör SE
 (74) OMBUD - - -
 (54) BENÄMNING Ventil för ändring av flödesriktningen hos ett fluidum i rörledningar, och dess användning vid värmväxlare
 (56) ANFÖRDA PUBLIKATIONER: - - -
 (57) SAMMANDRAG:

Uppfinningen avser en ventil, för ändring av flödesriktningen hos ett fluidum i rörledningar, som leder fluidet till resp från värmväxlare. Värmväxlare, som användes i system där man tar kylvatten från naturliga vattendrag, flodvatten, havsvatten etc., har ofta problem med igensättning. Ett sätt att hålla värmväxlaren ren är att backspola den regelbundet, dvs att vända flödesriktningen t.ex. ett par gånger varje dag, så att slam och partiklar, som fastnat i värmväxlarens inloppsregion, spolas ut samma väg som det kom in.

Ventilen, som uppfinningen avser, består av ett cylindriskt hölje och en där i innesluten ventilkropp 18. Rörledningarna, som leder fluidet till resp från nämnda värmväxlare, är anslutna till två diametralt placerade anslutningsrör i resp gavel på höljet, och genom vridning av ventilkroppen ungefär ett kvarts varv kan denna ställas i två olika läge, så att det nämnda fluidet antingen leds via genomströmningspassagerna 19 och 20 eller via 21 och 22.



Föreliggande uppfinning avser en ventil, för ändring av flödesriktningen hos ett fluidum i rörledningar, som leder fluidet till resp från värmeväxlare, där nämnda ventil innefattar en vridbar ventilkropp och ett omslutande ventilhus bestående av ett cylindriskt hölje med gavlarna, varvid
5 nämnda ventilkropp har en rotationsaxel som sammanfaller med det cylindriska höljets tänkta axel, och genom ventilkroppen sträcker sig fyra genomströmningsspassager, så orienterade att fluidets huvudströmningss-
riktningar är parallella med ventilkroppens rotationsaxel, och så att då
10 ventilkroppen är vriden i ett läge, så är öppningarna i två genomströmningsspassager mitt för två öppningar i resp gavel, och då
ventilkroppen är vriden till ett andra läge, så är öppningarna hos de två
andra genomströmningsspassagera mitt för nämnda öppningar i gavlarna.

Värmeväxlare, som användes i system där man tar kylvatten från naturliga
15 vattendrag, flodvatten, havsvatten etc., har ofta problem med igensättning. Det kan dels bero på att slam och partiklar fastnar i kylkanalerna, och dels på biologisk påväxt.

Ett enkelt och miljövänligt sätt att hålla en värmeväxlare någorlunda ren
20 är att backspola den regelbundet, dvs man vänder flödesriktningen t.ex. en eller ett par gånger varje dag. Genom att vända flödesriktningen kommer slam och partiklar, som fastnat i värmeväxlarens inloppsregion, att spolas ut samma väg som det kom in.

Ett sådant backspolningssystem byggs vanligen upp med hjälp av 4
25 ventiler och 2 rör som förbinder in- och utloppsledningarna. Investeringskostnaden för ett sådant här system blir ofta tämligen stor jämfört med kostnaden för värmeväxlaren. Backspolning används därför
30 inte i så stor omfattning som man borde, vilket leder till onödiga energiförluster på grund av försämrad verkningsgrad hos värmeväxlare. Den här beskrivna typen av backspolningssystem har en även annan olägenhet, nämligen risken för fel ventiler stängs eller öppnas. Med 4
ventiler, som var och en kan ställas i 2 lägen, fås 16 möjliga
kombinationer för ventillägena, vilket ställer höga krav på
35 tillförlitligheten hos styr- och övervakningssystem.

Ventil av liknande slag, som den som uppfinningen omfattar, är känd
40 genom exempelvis US 4 203 469, som beskriver en ventil för användning i köldsystem. Denna ventil består av en vridbar cylindrisk kropp och ett ventilhus bestående av en hölje och två gaveldelar, i vilka ett flertal för denna ventils funktion väsentliga komponenter har integrerats. I varje gavel finns 2 utstickande rör för anslutning av ventilen till rörledningar,

och dessa rör är snedställda i förhållande till ventilkroppens vridningsaxel. Den ena gaveln har en tättningsbricka som trycks mot ventilkroppens ena ändyta med hjälp av en fjäder och i den andra gaveln finns en elektrisk anordning för vridning av ventilkroppen. Den här ovan
5 beskrivna utföringsformen lämpar sig bäst för system med tämligen små rördimensioner och är på flera sätt mindre lämplig för stora ventiler på grund av sin komplexitet. Med den här konstruktionen skulle risken för funktionsstörningar vara mycket stor vid användande i ett kylvattensystem, där fuktbelastningen är mycket stor, särskilt om
10 havsvatten användes för kylning, eftersom det är mycket korrosivt. Den i US 4 203 469 beskrivna ventilen är också tämligen utrymmeskrävande, då de fyra genomströmningspassagerna sträcker sig genom ventilkroppen så att samtliga fyra genomströmningspassager skär samma diameter i ventilkroppens mittparti. Tvärsnittet hos ventilkroppens mittparti har ett
15 största mått som är betydligt större än summan av genomströmningspassagernas diametrar.

Ändamålet med den föreliggande uppfinningen är att kraftigt reducera kostnaden för backspolningssystem till värmeväxlare, samt att
20 åstadkomma ett system, som är enklare att handha.

Kostaden kan reduceras genom att fyra ventiler ersätts med en, och genom att rördragningen blir enklare. Utförandet på ventilen har också betydelse för kostnaden så därför skall en enkel konstruktion som kräver
25 lite bearbetning eftersträvas. I beskrivningen längre fram redovisas en sådan utföringsform.

Handhavandet förenklas av att det bara är en ventil som behöver manövreras vid backspolning, och ventilen har bara två lägen. Tack vara
30 denna enkelhet krävs inte något avancerat styrsystem för att t.ex. fjärrmanövrera backspolningsventilen. Med en manövercylinder eller ett vriddon, som kan fås att flytta sig mellan två ändlägen, kan ventilen manövreras.

35 En möjlig utföringsform av uppfinningen beskrivs nedan med hänvisning till figurerna 1-12.

40 Fig 1 visar schematiskt en backspolningsanläggning enligt tidigare känd princip.

Fig 2 visar schematiskt en backspolningsventil enligt föreliggande uppfinning.

Fig 3 visar en sned projektion av backspolningsventilen.

5

Fig 4 visar schematiskt en ventilkropp och principen för genomföringshålens dragning.

Fig 5 visar en sidovy av backspolningsventilen.

10

Fig 6 visar en vy av backspolningsventilens ände.

Fig 7 visar en tvärsektion längs linjen I-I genom backspolningsventilen i fig 6.

15

Fig 8 visar en uppförstoring av området A i fig 7.

Fig 9-11 visar tvärsektioner längs linjerna II-II, III-III resp IV-IV genom backspolningsventilen i fig 5.

20

Fig 12 visar en alternativ utföringsform för en ventilkropp.

I fig 1 visas en plattvärmväxlare 1 med ett ventilarrangemang 4-7 som gör det möjligt att vända flödet i värmväxlaren och på så sätt backspola värmväxlaren, trots oförändrad flödesriktning i rörledningarna 2 och 3, som leder vätska till resp från värmväxlaren.

25

Vid normal drift är ventilerna 4 och 5 öppna och ventilerna 6 och 7 är stängda. Figuren visar rörledningen 2 som tilloppsledning och rörledningen 3 som frånloppsledning, vilket innebär att vätskan kommer in genom rörledningen 2, genom ventilen 4 och in i värmväxlaren genom inloppsporten 10. Efter att ha passerat värmväxlaren kommer vätskan ut genom utloppsporten 11 och passerar genom ventilen 6 och vidare genom rörledningen 3.

35

Vid backspolning av värmväxlaren stängs ventilerna 4 och 5, och ventilerna 6 och 7 öppnas. Vätskan som kommer in genom rörledningen 2 tvingas då ned i röret 8 och genom ventilen 7 och in i porten 11. Vätskan passerar där efter värmväxlaren i en riktning som är omvänd mot den normala flödesriktningen. Vätskan leds ut genom porten 10, passerar ventilen 5 och röret 9, för att där efter ledas bort i rörledningen 3.

40

I fig 2 visas plattvärmewäxlaren 1 med en backspolningsventil 12 på till- och frånloppsledningen 2 resp 3. Backspolningsventilen har samma funktion som ventilerna 4-7 och rören 8 och 9 i fig 1.

- 5 Vid normal drift är backspolningsventilens ventilkropp vriden i ett läge, så att tillloppsledningen 2 är förbunden med inloppsporten 10 och frånloppsledningen 3 med utloppsporten 11, via 2 företrädesvis cylindriska genomströmningshål i ventilkroppen.
- 10 Vid backspolning vrids ventilkroppen till ett annat läge, så att tillloppsledningen 2 blir förbunden med utloppsporten 11, och frånloppsledningen 3 med inloppsporten 10. Utförandet och funktionen hos backspolningsventilen beskrivs utförligare i anslutning till fig 3-12.
- 15 I fig 3 visas en backspolningsventil av samma typ som beskrevs i anslutning till fig 2, men här visas den vriden 90° jämfört med ventilen i fig 2. Ventilhuset består av två plana gavlar 13a resp 13b, ett hölje 14 och skruvförband 17, som håller samman gavlarna och höljet. På de båda gavlarna 13a och 13b finns utstickande anslutningsrör 15a, 15b, 16a och 16b, vilka ansluts till de rörledningar, som leder vätska till resp från
- 20 värmewäxlaren. Anslutningsrören visas här utan flänsar eller annan typ av rörkopplingar, men de kan naturligtvis vara försedda med dylika.

- I fig 4 visas en ventilkropp 18 schematiskt i det läge den har vid normal drift, då den sitter i en ventil, orienterad som ventilen i fig 3. Genom
- 25 ventilkroppen sträcker sig 4 genomströmningshål 19-22, vilka mynnar ut i ventilkroppens båda ändar med öppningarna 19a-22a resp 19b-22b. Öppningarna är placerade med jämn delning 90° på samma avstånd från ventilkroppens vridningscentrum. Genomströmningshålen 19 och 20 är
- 30 parallella med ventilkroppens tänkta längdaxel, som också utgör dess vridningsaxel, diametralt placerade och har företrädesvis ungefär cirkulära tvärsnitt, och vid normal drift är ventilkroppen lämpligen vriden så att vätskeflödet passerar genom dessa genomströmningshål, så att inte backspolningsventilen ger upphov till högre tryckfall än vad rörledningar
- 35 med motsvarande längd skulle ge.

- Genomströmningshålen 21 och 22 sträcker sig snett genom ventilkroppen, så att öppningarna hos resp genomströmningshål är förskjutna 180°. Om ventilkroppen vrids 90° kring sin längdaxel, och är innesluten i
- 40 ventilhuset i fig 3, så kommer anslutningsröret 15a att vara förbundet med anslutningsröret 16b och 16a med 15b, och därmed åstadkommes den ändring av vätskans flödesriktning, som är syftet med uppfinningen.

De båda gavlarna 13a och 13b samt höljet 14 hålls samman av ett skruvförband bestående av långa skruvar 17a, som sträcker sig genom gavlarna och varje skruv har en mutter 17b i ena änden, vilket fig 5 visar. Genom att skruvförbandet spännes åt hårt bildar gavlarna och höljet en styv och hållfast enhet, som tål de krafter och moment, som normalt uppkommer i rörledningar av det aktuella slaget.

I fig 6 visas en vy av ventilens, i fig 5, vänstra gavel. Den här beskrivna ventilen har cirkulära gavlar, men andra former är också tänkbara. För en liten ventil kan det t.ex. vara tillräckligt med 2 skruvar, och då kan gavlarna ha en långsträckt form, och om ventilen har 4 skruvar, är det med hänsyn till kostnaden förmodligen lämpligast med fyrkantiga gavlar.

Figur 7 visar ventilkroppen 18 i ett läge där genomströmningshålen 19 och 20 är mitt för anslutningsrören 15a och 15b resp 16a och 16b. De två snedställda genomströmningshålen 21 och 22 har tämligen långsmala tvärsnitt i ventilkroppens centrala del, för att ventilkroppens diameter skall kunna göras mindre.

Höljet 14 består av en mantel 14a som i ändarna är försedd med flänsar 14b, och i varje fläns finns ett packningsspår 32 med en packning 32a, som tätar mot gavlarna 13a resp 13b. Höljets insida är vätskeberörd, så lämpligen är höljet utfört i ett material med tillfredsställande korrosionsegenskaper, som rostfritt stål, titan eller armerad plast. Om höljet är utfört i ett metalliskt material, utgörs lämpligen flänsarna av ringar, som svetsats till manteln. Om materialet i höljet är armerad plast så tillverkas det med flänsarna integrerade i höljet.

I ventilkroppens båda plana ändtyor finns ett packningsspår 31 med en packning 31a kring varje öppning 19a-22a resp 19b-22b, och dessa packningar ligger an och tätar mot gavlarna 13a och 13b. I en värmeväxlare uppstår alltid ett visst tryckfall, vilket medför att trycket är något högre i tillloppsledningen än i frånloppsledningen. För att den här tryckdifferansen inte skall skapa överläckage från tillloppsledningen till frånloppsledningen måste åtminstone ett av två samverkande genomströmningshål avtätas kring öppningarna. Av fig 8 framgår hur en packning ligger an mot en klädselplåt 29 på gaveln.

Gavlarna 13a och 13b måste vara tämligen kraftiga för att kunna motstå det vätsketryck som kan uppkomma i ventilen. Dels måste tryckkärlsmyndigheters krav på tillåten spänningsnivå innehållas, dels får

inte utböjningen bli för stor, för det resulterar i lägre packningstryck hos packningarna 31a med risk för överläckage. Genom att utföra gavlarna av ett låglegerat tryckkärilstål kan tillfredsställande hållfasthet uppnås till en rimlig kostnad, och för att förhindra korrosionsangrepp täcks gavelns insida med en klädselplåt 29. Klädselplåtarna behöver inte täcka hela insidorna på gavlarna, men de måste åtminstone vara så stora att packningarna 32a anligger mot dem. I fig 8 visas hur klädselplåten 29 är svetsad till anslutningsröret 15b. Vid anslutningsröret finns en krage 29a i klädselplåten, och kragen sträcker sig in i anslutningsröret, så att en tätsvets 29b kan läggas utan risk för att materialet i klädselplåten blir kontaminerat av det låglegerade stålet i gaveln.

Ventilkroppen är upphängd så att den kan vridas kring sin längdaxel. I gaveln 13a är en axeltapp 23 inskruvad och dess yttre ände utgörs av en slät cylindrisk del, och i ventilkroppen finns ett lager 24 för att förhindra slitage av materialet i ventilkroppen vid vridning av densamma. Ventilkroppens vänstra ände är upphängd på ett något annorlunda sätt, då vridmomentet som erfordras för att vrida ventilkroppen förs in via den axeltapp 25, som också utgör en del av upphängningsanordningen. Axeltappen 25 är utformad med ett kvadratisk tvärsnitt hos den del 25a, som är införd i ventilkroppen, och hålet i vilken den är instucken har motsvarande tvärsnitt, så att axeltappen är vridstyvt infäst i ventilkroppen. Man kan naturligtvis tänka sig andra sätt att förhindra vridning mellan axeltapp och ventilkropp, som kilförband och bomförband. Axeltappen 25 har en cylindrisk del 25b, som är lagrad i gaveln 13b, i ett lager 26, som tar upp radiella krafter.

Vätskan, som passerar genom ventilen, har ett visst övertryck i förhållande till omgivningen, och för att inte vätskan skall läcka ut, så finns en tätning 27. För att tätningen skall fungera krävs en viss kompression av tätningsmaterialet, och för detta ändamål finns en mutter 28, som vid åtdragning trycker ihop tätningen, förutsatt att denna har ett visst övermått före åtdragningen. Muttern förhindrar också att axeltappen 25 glider ut ur ventilkroppen, genom att muttern ligger an mot den yttre ändytan på axeltappens cylindriska del 25b. Muttern bör därför vara utförd i ett material med bra lageregenskaper, som brons.

I fig 9 visas ventilkroppens 18 och höljets 14 ändytor. Snittet II-II är beläget i skarven mellan gaveln 13a och ventilkroppen 18 resp höljet 14, så snittet skär endast igenom skruvarna 17a och axeltappen 23. Kring varje genomströmningshål 19-22 syns packningen 31a, och i flänsen 14b syns packningen 32a.

Av snitten II-II, III-III och IV-IV som visas i fig 9, 10 resp 11 framgår hur tvärsnittet på genomströmningshålen 21 och 22 förändras utefter ventilkroppens längd. Genom att utforma genomströmningsskanalerna så att tvärsnittet är långsträckt i ventilkroppens centrala del, där samtliga
5 fyra genomströmningshål skär samma diameter hos ventilkroppen, kan ventilens dimensioner hållas nere. Detta bör eftersträvas av flera anledningar. Dels så är tillverkningskostnaden avhängig ventilens storlek, en mindre ventil är billigare att tillverka än en stor, dels så är det en fördel vid installation om ventilen är liten, den kräver mindre plats och
10 den är enklare att hantera.

Den visade ventilen har två genomströmningshål, som har cirkulära tvärsnitt längs hela dess längd, medan de två andra genomströmningshålen har varierande tvärsnittsform. Om samtliga fyra genomströmningshål har
15 tvärsnitt, vars form varierar utefter längden och är långsträckta, där de skär samma diameter, så kan ventilens dimension minskas något jämfört den visade ventilen.

I fig 12 visas en alternativ utföringsform av en ventilkropp 33, vilken består av två ändplattor 34 och 35 och mellan dessa ändplattorna sträcker sig fyra rör 36-39. De nämnda rören förbinder öppningar i ändplattorna på samma sätt som genomströmningshålen 19-22 förbinder öppningarna i ventilkroppen 18, dvs två diametralt placerade rör är parallella med ventilkroppens tänkta längdaxel och två rör sträcker sig från resp.
25 öppning i den ena ändplattan till en diametralt placerad öppning i andra ändplattan.

Ventilkroppen 33 är företrädesvis utförd i ett material som är dels styvt och formstabbt, dels har god korrosionsbeständighet, som t.ex. metall, keramik eller armerad plast. Den kan naturligtvis också vara uppbyggd av
30 flera hopfogade detaljer som består av olika material.

Strömningssmotståndet hos ventilkroppens genomströmningshål skall vara så litet som möjligt. För att minimera detta bör den hydrauliska diametern
35 för resp genomströmningshål vara samma som för anslutningsrören 15a, 15b, 16a och 16b. Vid normal drift användes företrädesvis de två genomströmningshål, som är parallella med ventilkroppens vridningsaxel, för vätskepassage, eftersom dessa inte ger några extra tryckförluster jämfört med en rak rörledning. De två genomströmningshål, som sträcker
40 sig snett genom ventilkroppen, ger något större tryckförlust då vätskeflödet tvingas ändra riktning, men eftersom backspolning endast

sker under korta tidsperioder, blir den totala ökningen av pumpenergin marginell.

- 5 Backspolningsventilens utförande, med en ventilkropp som omsluts av ett ventilhus bestående av två plana gavlarna och ett hölje, innebär att gränssnitten mellan gavlarna och de mellanliggande delarna, ventilkroppen och höljet, är planparallella. Detta innebär i sin tur att höljet och ventilkroppen mycket enkelt kan demonteras och monteras vid underhållsarbete. Vid demontering behöver bara skruvförbandet 17 och
- 10 axeltapparna 23 och 25 tas bort. Där efter kan höljet och ventilkroppen förskjutas radiellt, så att de går fria från gavlarna. Varken tillopps- eller frånloppsledningen behöver demonteras vid underhållsarbete med backspolningsventilen.
- 15 Den ovan beskrivna backspolningsventilen har ett ventilhus med två löstagbara gavlarna, men man kan även tänka sig en utföringsform där en gavel är permanent anbringad till höljet och en gavel är löstagbar. Höljet bör då förses med en kraftig fläns, som medger fasthållning av den lösa gaveln, med företrädesvis någon form av skruvförband, t.ex. med skruvar
- 20 som sträcker sig genom hål i flänsen och gaveln eller med hakbultar.

25

30

35

40

Patentkrav

1. Ventil (12), för ändring av flödesriktningen hos ett fluidum i
rörledningar (2,3), som leder fluidet till resp från värmeväxlare (1), där
5 nämnda ventil (12) innefattar en vridbar ventilkropp (18) och ett
omslutande ventilhus bestående av ett cylindriskt hölje (14) med gavlarna
(13a,13b), varvid nämnda ventilkropp (18) har en rotationsaxel som
sammanfaller med det cylindriska höljets (14) tänkta axel, och genom
ventilkroppen (18) sträcker sig fyra genomströmningspassager (19-22),
10 så orienterade att fluidets huvudströmningsriktningar är parallella med
ventilkroppens (18) rotationsaxel och så att, då ventilkroppen (18) är
vriden i ett läge, öppningarna (19a-20b) i två genomströmningspassager
(19,20) är mitt för två öppningar i resp gavel (13a,13b), och då ventil-
kroppen (18) är vriden till ett andra läge, så är öppningarna (21a-22b)
15 hos de två andra genomströmningspassagerna (21,22) mitt för de nämnda
öppningarna i gavlarna (13a,13b),

kännetecknad av,

- 20 att två motstående genomströmningspassager (19,20) är ungefär
parallella med ventilkroppens (18) vridningsaxel, och att de två andra
genomströmningspassagerna (21,22) sträcker sig snett genom
ventilkroppen (18) så att deras respektive ändar (21a-22b) är förskjutna
ungefär 180°, och att åtminstone två av genomströmningspassagerna
25 (19-22) inte har cirkulära tvärsnitt i ventilkroppens (18) mittparti.

2. Ventil (12) enligt krav 1, kännetecknad av, att ventilhuset har två
plana och ungefär jämntjocka gavlarna (13a,13b), vilka var och en har två
30 diametralt placerade anslutningshål, placerade så att anslutningshålen i
ena gaveln (13a) är mitt för anslutningshålen i andra gaveln (13b).

3. Ventil enligt krav 1 och 2, kännetecknad av, att ventilhuset består av
ett cylindrisk hölje (14) och två löstagbara gavlarna (13a,13b), och att
35 gavlarna (13a,13b) hålls fast till höljet (14) med skruvförband längs
gavlarnas (13a,13b) ytterkanter.

- 40 4. Ventil (12) enligt krav 3, kännetecknad av, att skruvarna (17a)
sträcker sig mellan gavlarna (13a,13b) så att dessa pressas mot höljet
(14) vid åtdragning av nämnda skruvar (17a).

5. Ventil (12) enligt krav 1 och 2, kännetecknad av, att ventilhuset består av ett cylindrisk hölje med en permanent anbringad gavel och en löstagbar gavel, som är fäst till höljet med skruvförband längs nämnda gavels ytterkant.

5

6. Ventil (12) enligt något av föregående krav, kännetecknad av, att de rörformade anordningar (15a-16b) för anslutning av ventilen (12) till rörledningar (2,3) är parallella med ventilkroppens (18) vridningsaxel.

10

7. Användning av en ventil (12) enligt något av föregående krav, kännetecknad av, att ventilen (12) är avsedd att vända flödesriktningen hos kylvatten i en värmeväxlare (1).

15

20

25

30

35

40

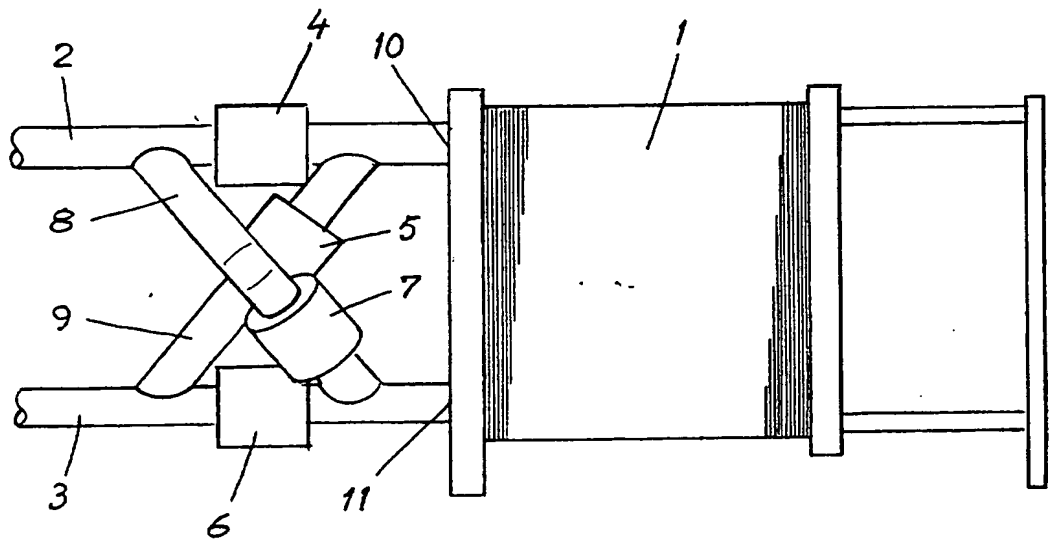


Fig 1

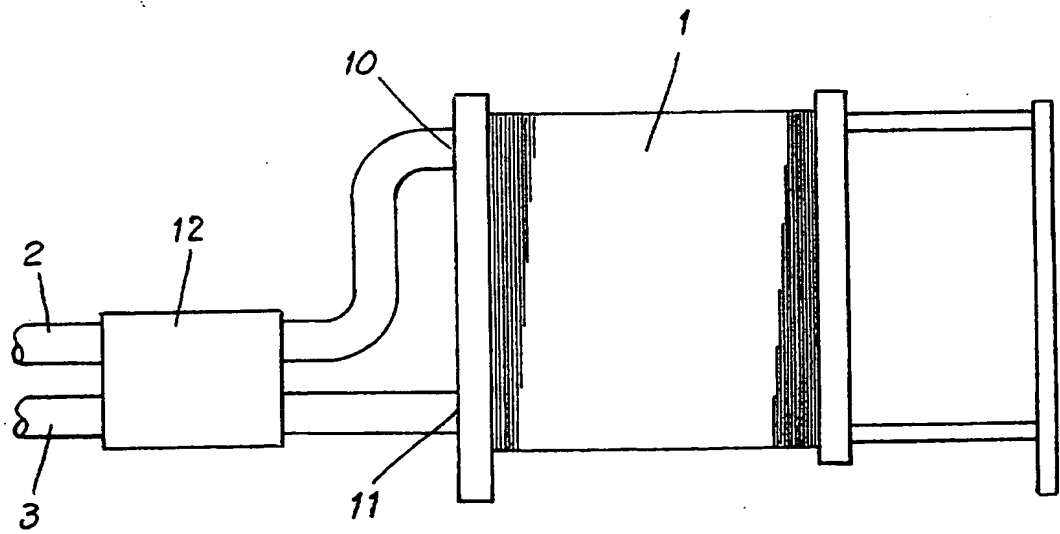


Fig 2

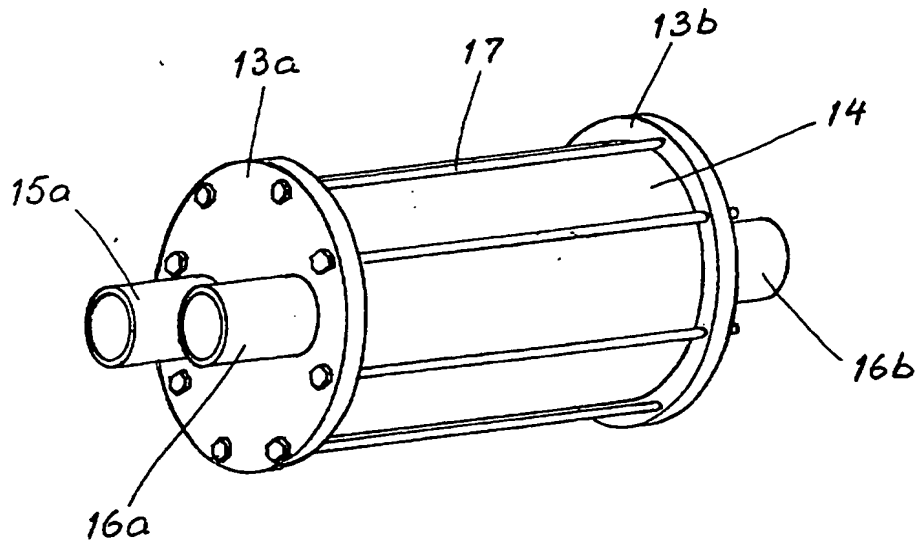


Fig 3

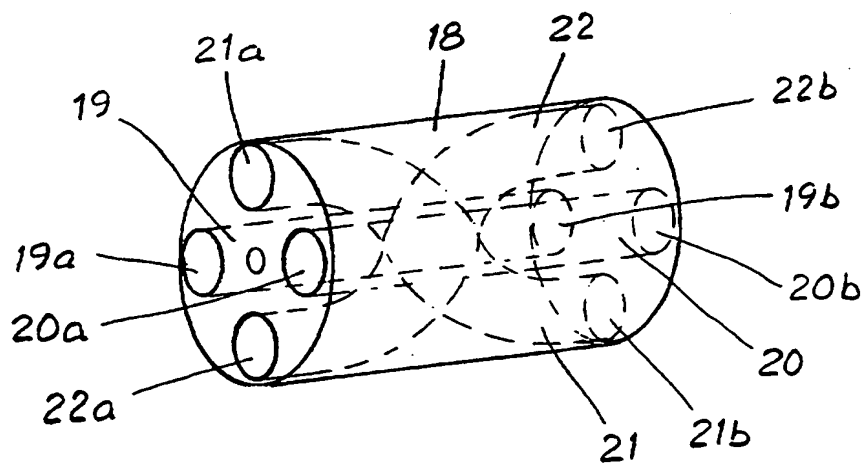


Fig 4

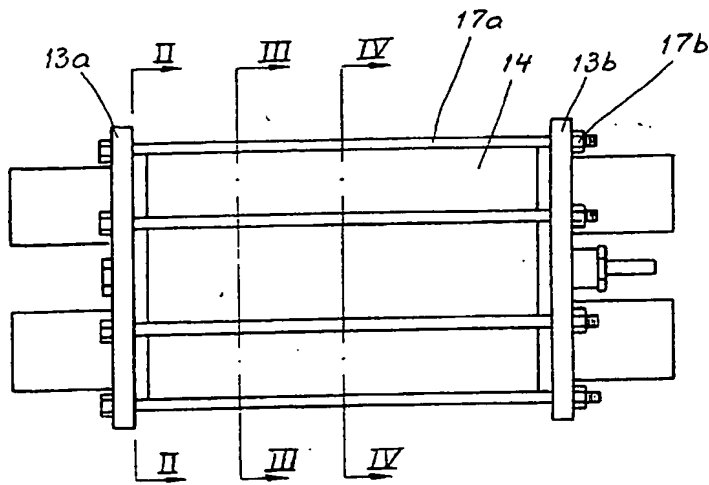


Fig 5

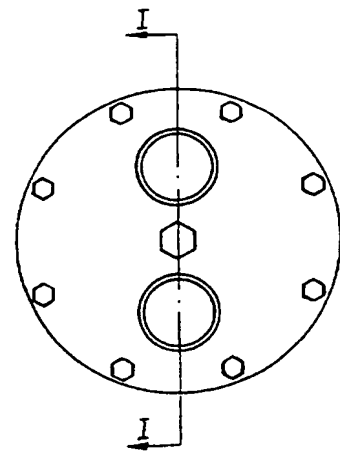


Fig 6

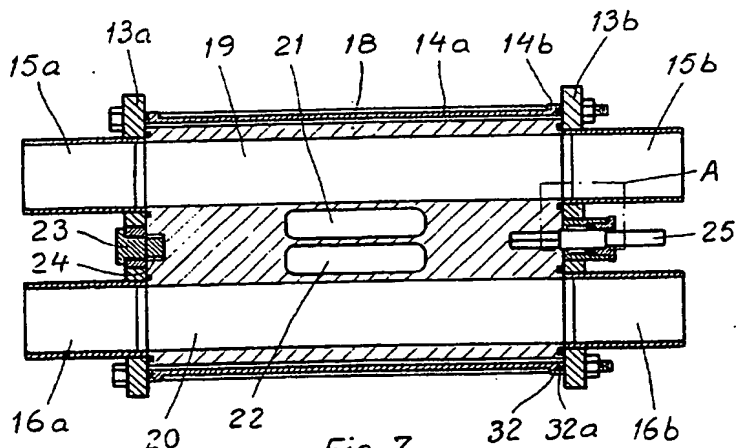


Fig 7

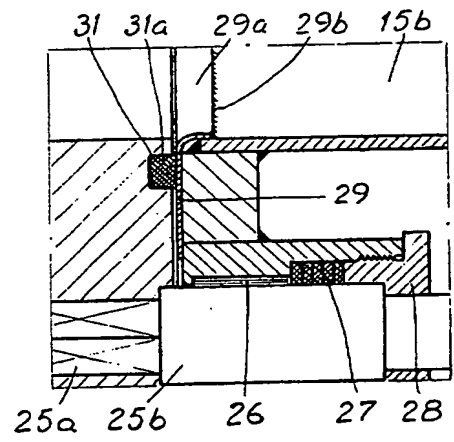


Fig 8

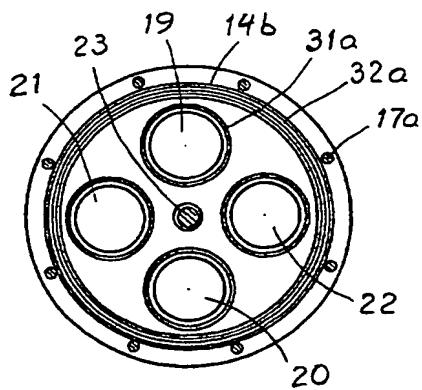


Fig 9

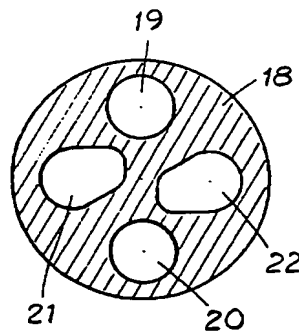


Fig 10

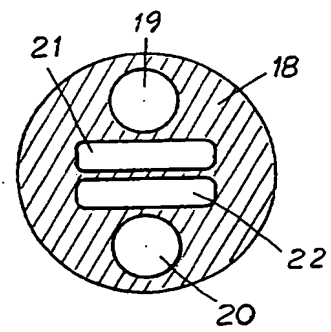


Fig 11

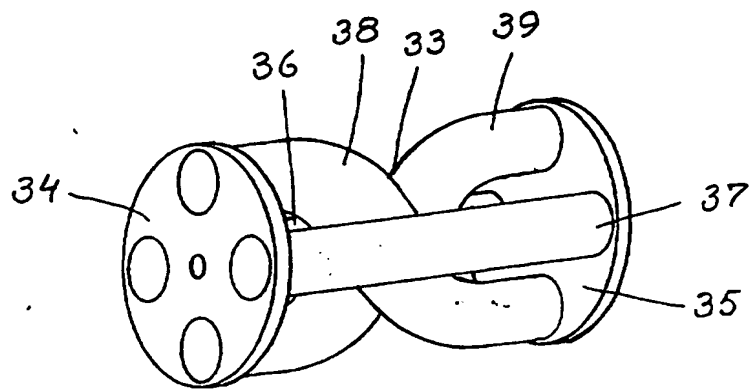


Fig 12